

Ślady dawnego wydobycia rud manganu w Tatrach Zachodnich

Renata Jach*

Traces of historical exploitation of manganiferous ores in the Western Tatra Mountains. Prz. Geol., 50: 1159–1164.

S u m m a r y. In the past centuries the Tatra Mts were a region of intensive ore exploitation. Among others, manganiferous ores were exploited from the Lower Toarcian manganiferous limestones between Chochołowska and Lejowa Valleys. They are 2.5 m thick. The limestones are bioclastic, mainly echinoderm grainstones cemented with manganiferous carbonates and oxides. They contain stromatolites and oncoids impregnated with manganiferous oxides. Remnants of manganiferous ore exploitation are visible mainly in the Huciański Klin area on the eastern slope of the Chochołowska Valley and in the Wierch Banie mountain. Eight adits, heaps and an old mining way exist in the former area. The largest adit is 18 m long. Exploitation of manganiferous ores probably began at the end of 18th century and culminated in the 1840s.

Key words: manganiferous limestones, exploitations, adits, Jurassic deposits, Tatra Mts

W minionych stuleciach Tatry były obszarem intensywnej eksploatacji górniczej. Początkowo jej przedmiotem były głównie kruszce miedzi i srebra, a w XVIII i XIX w. przede wszystkim rudy żelaza (Zwoliński 1960; Jost, 1962; Paulo, 1979; Radwańska-Paryska & Paryski, 1995). Poszukiwania, wydobycie i przeróbka tych rud zostały szeroko opisane, a ślady pozostałe po ich eksploatacji zinwentaryzowane i udokumentowane (np. Zwoliński, 1962). Odmienne przedstawia się problem wydobycia tatrzańskich rud manganu. Rudy te, występujące na bardzo ograniczonym obszarze, były wydobywane na niewielką skalę i jak się wydaje jedynie przez krótki okres. Pomimo tego do dzisiaj istnieją liczne ślady ich wydobycia, przede wszystkim jeszcze stosunkowo dobrze zachowane sztolnie. Sztolnie te nie zostały jak dotąd precyzyjnie udokumentowane, a ulegają dość szybkiemu niszczeniu. Dlatego celowe było ich szczegółowe zinwentaryzowanie. Przedmiotem tego artykułu jest udokumentowanie zachowanych śladów wydobycia rud manganu w Tatrach, a także próba odtworzenia historii wydobycia tych rud. Autorka zlokalizowała te ślady w trakcie prac terenowych związanych z badaniami warunków sedymentacji utworów przełomu jury dolnej i środkowej w jednostce krizniańskiej w Tatrach Zachodnich finansowanych z grantu KBN (6 PO4D 082 19).

Utwory rudonośne

Rudy manganu w Tatrach występują jedynie lokalnie (ryc. 1) pomiędzy doliną Chochołowską a Lejową (Krajewski & Myszk, 1958). Obszar ten jest zbudowany z utworów jednostki krizniańskiej, tworzących w Tatrach Zachodnich dużą jednostkę tektoniczną zwaną płaszczowiną cząstkową Bobrowca. Jest to element o budowie monoklinalnej, poprzecinany uskoki (Kotanski, 1963; Bac, 1971), rozciągający się od Osobitej na zachodzie po Dolinę Kościeliską na wschodzie. Jednostka Bobrowca ma niemal kompletny profil utworów od dolnego triasu do kredy (Bac, 1971).

Utwory wyższej części jury dolnej pomiędzy doliną Chochołowską a Lejową to wapienie plamiste, spikulatory, wapienie krynoidowe, wapienie manganowe oraz wapienie

bulaste (ryc. 2). Wapienie manganowe występują ponad wapieniami krynoidowymi dolnego toarku (ogniwo wapienia z Długiej o miąższości do 12 m), a pod czerwonymi wapieniami bulastymi środkowego toarku (ogniwo wapienia z Klinów o miąższości do 4 m). Ich wiek jest określony na toark dolny na podstawie pozycji w profilu. Wapienie te zostały wyróżnione jako warstwa rudonośna z Bani (wt) (Lefeld i in., 1985). Warstwę tę pierwotnie wydzielono (Lefeld i in., 1985) w spągowej części ogniwa wapienia z Klinów (og). Petrograficznie jest ona jednak zbliżona do niżejległych wapieni krynoidowych i z tego względu Krajewski i in. (2001) zredefiniowali ją jako warstwę rudonośną (wt) w obrębie ogniwa wapieni krynoidowych z Długiej (og). Utwory budujące tę warstwę znane jako wapienie manganowe były przedmiotem szczegółowego opracowania Krajewskiego i Myszk (1958), a ich skład mineralny został przedstawiony przez Korczyńską-Oszacką (1978).

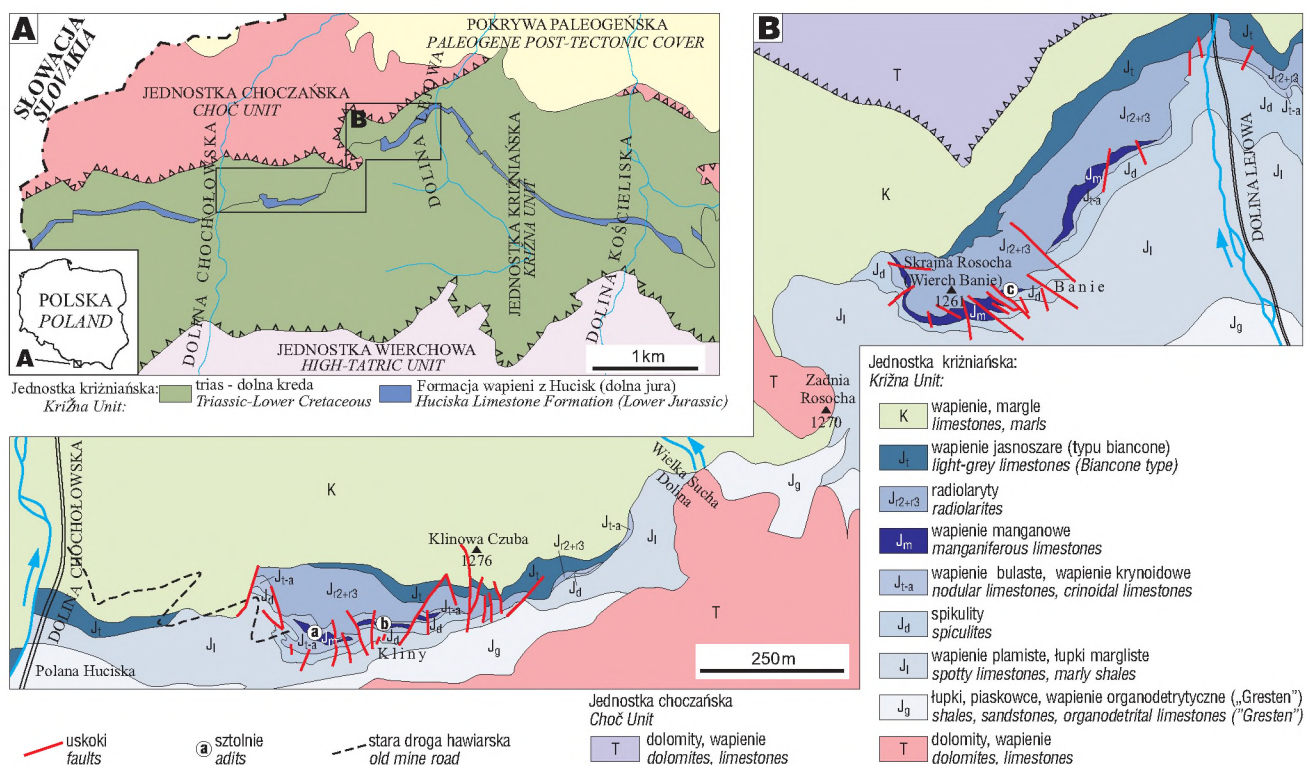
Warstwa rudonośna z Bani odsłania się wyłącznie w sztolniach położonych na Huciańskim Klinie w Dolinie Chochołowskiej. Ponadto fragmentarycznie, głównie w zwietrzelinie i starych hałdach, jest ona widoczna na wschodnich stokach Wierchu Banie (1261 m n.p.m.), zwanego również Skrajną Rosochą. Na Huciańskim Klinie miąższość tej warstwy sięga maksymalnie 2,5 m i cechuje się znaczną oboczną zmiennością, a także zmienną miąższością.

W spagu osadów budujących warstwę rudonośną z Bani występuje bardzo charakterystyczna ławica krzemionkowa. Według Krajewskiego i Myszk (1958) rozciąga się ona na przestrzeni ok. 150 m zajmując stałą pozycję stratygraficzną. Ławica ta osiąga miąższość ponad 40 cm. Jest ona masywna, twarda, silnie spękana, barwy czerwono-brunatnej pochodzącej od hematytu, a lokalnie czarnej. W obrazie mikroskopowym, w krzemionkowym cemencie są widoczne relikty krynoidów, kołców jeżowców, otwornic oraz stromatolitów (Jach, 2001).

Ławica krzemionkowa jest przykryta ciemnymi łupkami o miąższości do 15 cm. Łupki te stanowią poziom korelacyjny, ponieważ występują w takiej samej pozycji we wszystkich dostępnych profilach wapieni manganowych. W płytce cienkiej, są widoczne relikty pokruszonych fragmentów krynoidów i otwornic, tkwiących w ciemnym matriksie.

Ponad ciemnymi łupkami znajduje się masywna ławica wapieni krynoidowych przesyconych związkami manga-

*Instytut Nauk Geologicznych UJ, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków, e-mail: jach@ing.uj.edu.pl



Ryc. 1. Mapa lokalizacyjna (A) obszaru badań na tle jednostek tektonicznych Zachodnich Tatr Polskich (wg Bac-Moszaszwili i in., 1979, uproszczona); mapa geologiczna (B) obszaru występowania wapieni manganowych (wg Guzik & Guzik, 1958; Guzik i in., 1958, zmodyfikowana)

Fig. 1. Geological sketch map (A) of the Polish Western Tatra Mountains showing the studied area (after Bac-Moszaszwili *et al.*, 1979, simplified); geological maps of the manganiferous limestones occurrence (after Guzik & Guzik, 1958; Guzik *et al.*, 1958, modified)

nu. Ławica ta była zasadniczym przedmiotem wydobywania. Posiada ona zmienną miąższości od 35 cm do 1,1 m. Na zwiertzałej powierzchni ławica ta pokryta jest czarnym nalotem składający się z tlenków manganu. Jest ona zbudowana głównie z fragmentów szkarłupni, przede wszystkim krynoidów i kołców jeżowców, podrzędnie skorup ramienionogów, małży, otwornic oraz litoklastów (ryc. 3). Składniki te spojone są syntaksjalnym cementem węglanowym zawierającym mangan oraz lokalnie czarnym cementem złożonym z mieszaniny tlenków oraz krzemianów manganu. W ławicy tej licznie występują też onkoidy i stromatolity prawdopodobnie o genezie bakteryjno-grzybowej (ryc. 4).

Ławica wapieni krynoidowych ma bardzo skomplikowany i różnorodny skład mineralny. Wapienie te są przesycone związkami manganu — tlenkami, węglanami i krzemianami (Krajewski & Myszk, 1958; Korczyńska-Oszacka, 1978; Krajewski i in., 2001). Zawartość Mn wynosi średnio 18%, a lokalnie sięga do 59% (Korczyńska-Oszacka, 1978). Współwystępowanie stref wzbogaconych w tlenki manganu ze stromatolitami i onkoidami sugeruje genetyczny związek mineralizacji tlenkami manganu z powstaniem tych struktur. Przemawia za tym m.in. stwierdzone w onkoidach naprzemianległe, koncentryczne rozmieszczenie ciągłych powłok zbudowanych z węglanów i tlenków manganu. Zarówno współczesne, jak i kopalne przykłady takich struktur są znane z różnych środowisk sedymentacyjnych i szeroko opisywane w literatu-

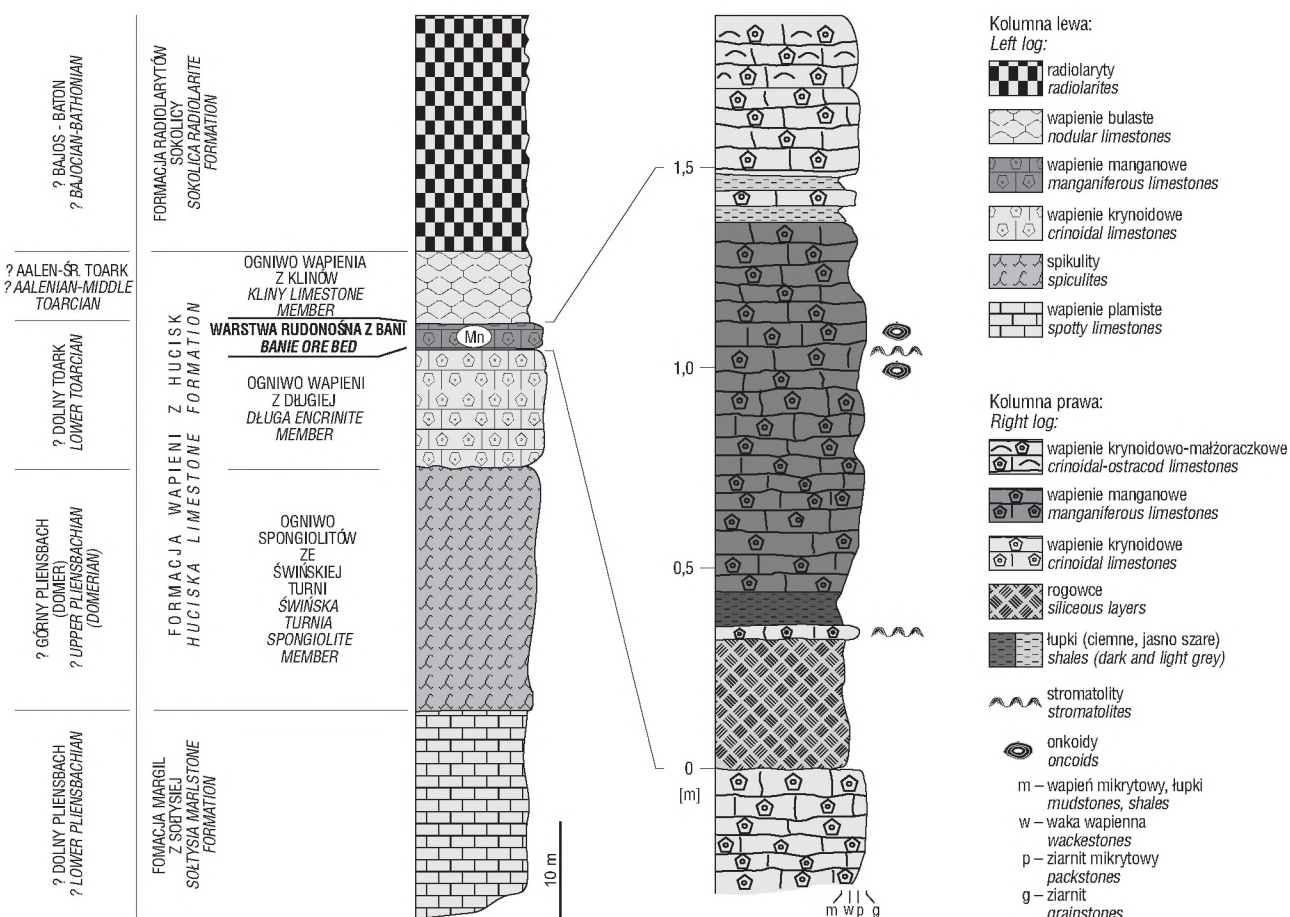
rze (por. Ehrlich, 1996). Można uznać, że tlenki manganu powstawały na granicy woda/osad w warunkach dobrego natlenienia wód przydennych (Krajewski i in., 2001).

Stwierdzone w omawianych osadach cementy, zbudowane z węglanów manganu reprezentują ciągły szereg od kalcytu poprzez kalcyt manganowy do rodochrozytu (Korczyńska-Oszacka, 1978). Cementy te występują zarówno w przestrzeniach pomiędzy bioklastami, jak i w pustkach w obrębie bioklastów. Krajewski i in. (2001) uważają węglany manganu za powstałe w warunkach deficytu tlenu.

Krzemiany manganu powstały pod wpływem krążących roztworów jako produkt niskotemperaturowych późnodiagenetycznych przeobrażeń (Korczyńska-Oszacka, 1978). Część tlenków manganu, głównie te występujące w formie żył, są wynikiem wtórnego utlenienia węglanów manganu.

Powyżej ławicy manganowej występuje pakiet warstw ilasto-wapnistych, o miąższości ok. 40 cm. W pakiecie tym laminowane łupki ilaste o jasnobrunatnej barwie przełamują się z wapieniami, w których występują fragmenty krynoidów, formy juvenilne amonitów, małże filamentowe oraz otwornice.

Powstanie wapieni manganowych jednostki krizniańskiej jest interpretowane jako efekt procesów sedymentacyjnych i wczesnej diagenety (Krajewski i in., 2001). Było ono związane z ponadregionalnym wydarzeniem anoksycznym powodującym szeroko rozprzestrzeniony deficyt tlenu w lokalnych obniżeniach dna (por. Jenkyns i in., 1991).



Ryc. 2. Profil litostratygraficzny osadów dolnej i środkowej jury jednostki krížniańskiej Tatr Zachodnich (wg Lefeld i in., 1985) oraz szczegółowy profil wapieni manganowych na Huciańskim Klinie (sztolnia nr 2)

Fig. 2. Lithostratigraphic log of Lower/Middle Jurassic deposits of the Krížna Unit in the Western Tatra Mts (after Lefeld *et al.*, 1985) and detailed section of manganese limestones on the Huciański Klin (adit no 2)

Utwory te są najprawdopodobniej tego samego wieku co opisywane w literaturze warstwowe wapienie manganowe (*stratiform manganese carbonates*) znane m.in. z Włoch, Szwajcarii, Niemiec, Austrii i Węgier (por. Jenkins i in., 1991). Wzbogacenie omawianego kompleksu osadów w minerały manganu było rezultatem dostarczania mobilnych, zredukowanych związków manganu ze strefy wód niedotlenionych i wytrącaniem ich na granicy wód niedotlenionych i natlenionych. Granica wód niedotlenionych i natlenionych zapewne zmieniała się, czego zapisem jest występowanie w obrębie kompleksu wapieni manganowych warstwy ciemnych łupków deponowanych w warunkach dys- lub anoksycznych (Jach, 2001).

Ślady eksploatacji rud manganu

Ślady eksploatacji rud manganu zachowane są w dwóch rejonach — na Huciańskim Klinie w Dolinie Chochołowskiej i na Wierchu Banie w Dolinie Lejowej (ryc. 1, 5). Huciański Klin znajduje się na południowych stokach Klinowej Czuby (1276 m n.p.m.) ponad Polaną Huciska. Na tym obszarze znanych jest obecnie osiem sztolni. Znajdują się one ponad pasem skałek o południowej ekspozycji i o maksymalnej wysokości ok. 15 m. Skałki te powstały na

wychodniach spikulitów oraz wapieni krynowidowych. Pas wychodni rozcięty jest uskokiem o przebiegu zbliżonym do N-S. Zachodnie skrzydło uskoku jest zrzucone w stosunku do wschodniego o ok. 20 m. Z tego powodu część sztolni (oznaczonych tutaj numerami 1–6) znajdujących się po zachodniej stronie uskoku jest położona na wysokości ok. 1190 m n.p.m., czyli ok. 20 m niżej niż sztolnie 7 i 8 (ryc. 1, 6).

Najdłuższa ze sztolni (nr 4) ma długość 18 m i głębokość 10 m, pozostałe są mniejsze (ryc. 6). Sztolnie są przeważnie wykute zgodnie z upadem warstw i są korytarzami lub komorami o upadzie ok. 40°; tylko jedna sztolnia jest rozwinięta wzdłuż biegu warstw (nr 2). Szerokość sztolni wynosiła przeciętnie ponad 2 m, lecz obecnie, wielkość i kształt wielu z nich są zmienione przez postępujące obrywy stropu i ścian. Warto dodać, że w sztolni nr 7 znajduje się jedna z największych jaskiń powstałych w jednostce krížniańskiej Tatr Polskich. Jest to Wojtkowa Szpara o długości 65 m (Masny, 1988; Kardaś, 1991). Jaskinia ta nie posiadała naturalnego otworu i została odkryta podczas eksploatacji rud manganu.

Wyraźne zagłębienia zapadliskowe znajdujące się na powierzchni terenu na przedłużeniu sztolni nr 1, 3 i 7 świadczą, że sztolnie te były pierwotnie dłuższe przynajm-



Ryc. 3. Przekrój ławicy wapienia manganowego; części czerwone zbudowane są głównie z węglanów manganu, a części czarne z tlenków manganu. Polerowany okaz, Huciański Klin

Fig. 3. Vertical cross section through a manganese limestone bed. Red parts are built mainly of manganese carbonates, black parts of manganese oxides. Polished slab, Huciański Klin



Ryc. 5. Wejście do sztolni nr 4, Huciański Klin (fot. M. Gradziński)

Fig. 5. Entrance to adit number 4 on the Huciański Klin (photo by M. Gradziński)

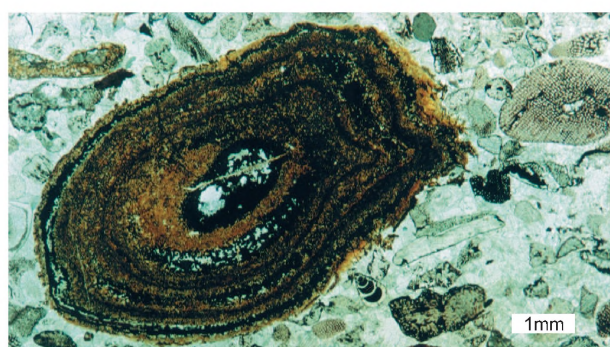
niej o kilka lub kilkanaście metrów (ryc. 6). Tempo procesów niszczenia sztolni można oszacować, porównując opublikowany w pracy Korczyńskiej-Oszackiej (1978, s. 21) szkicowy plan sztolni 1 z jej stanem obecnym. Porównanie to dowodzi, że obecnie dostępna część sztolni jest o ok. 8 m krótsza niż w 1975 r. Sztolnia jest natomiast szersza, co zdaje się być efektem obrywów ścian pierwotnie rozdzielających jej boczne odgałęzienia. Obrywy stropów i ścian spowodowały, że sztolnie 3, 5, 6 i 8 są dzisiaj niskie, a zwiedzanie ich w znacznym stopniu utrudnione. Wydaje się, że w podobnym stanie były one jednak już w latach siedemdziesiątych, gdyż Korczyńska-Oszacka (1978) uznała je wówczas za niedostępne. Przed otworami sztolni są widoczne stare hałdy oraz dawne wykopy — prawdopodobnie ślady powierzchniowej eksploatacji rud manganu (ryc. 5). Do sztolni prowadzi droga hawiarska, która zaczyna się w Dolinie Chochołowskiej (ryc. 1) ok. 200 m poniżej

Polany Huciska (Jost & Paulo, 1985). Droga ta jest wyraźna w dolnej części stoku oraz w rejonie samych sztolni.

Ślady wydobywania rud manganu widoczne na stoku Wierchu Banie nad Doliną Lejową są zdecydowanie słabiej czytelne niż scharakteryzowane powyżej. Znajdują się tam dwie sztolnie położone na wysokości ok 1250 m n.p.m. i 1240 m n.p.m. Dolna z nich, o długości 5,5 m, wydaje się być związana z dawnym etapem wydobywania manganu. Górna, jako jedyna z istniejących, posiada dobrze zachowaną obudowę drewnianą i ślady urabiania skały mechanicznymi świdrami. Można sądzić, że została ona wykonana lub przynajmniej w znacznej części powiększona podczas prac poszukiwawczych, kierowanych przez Romana Krajewskiego w 1954 r. (Krajewski & Myszk, 1958). Ponadto na Wierchu Banie są widoczne ślady szurfu prowadzonego wzdłuż wychodni warstwy rudonośnej zapadającej pod kątem ok. 30° w kierunku 10°, a także stare hałdy i nasypy.

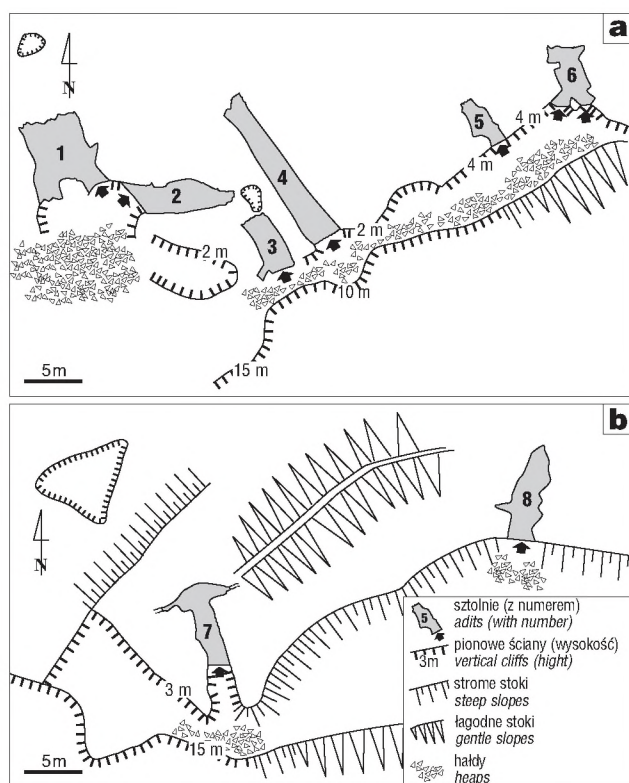
Historia wydobywania rud manganu

W przeciwieństwie do licznych wzmianek dotyczących górnictwa kruszcowego i rud żelaza w Tatrach (Zwoliński



Ryc. 4. Bioklastyczno-onkoidowy ziarnit manganowy. Przezroczyste cementy zbudowane są z węglanów manganu, tlenki manganu budują ciemne laminy w korteksie onkoidu i impregnują niektóre bioklasty. Płytkę cienką, nikole równoległą, Huciański Klin

Fig. 4. Bioclastic-oncoidal manganese grainstone. Transparent cements are built of manganese carbonates, manganese oxide form dark laminae within oncoid cortex and infill some bioclasts. Thin section, parallel nicols, Huciański Klin



Ryc. 6. Rozmieszczenie sztolni na Huciańskim Kli-
nie, a — zachodni kompleks sztolni, b — wschodni kom-
pleks sztolni

Fig. 6. Arrangement of adits on Huciański Klin, a —
western adits, b — eastern adits

1960; Jost, 1962; Paulo, 1979; Radwańska-Paryska & Paryski, 1995) — o wydobyciu rud manganu wiemy stosunkowo niewiele. Wynika to zapewne z faktu, że ich eksploatacja trwała stosunkowo krótko i na ograniczonym obszarze. Pierwsze informacje dotyczące bezpośrednio rud manganu znajdujemy w pracy Baltazara Hacqueta (1796), będącej zbiorem obserwacji z podróży po Karpatach w latach 1791–1793. Na mapie Tatr, gdzie schematycznie zostały przedstawione rejony wydobycia rud pod koniec XVIII w., na północny-wschód od Polany Huciska zwanej przez autora Hutisko, pomiędzy Doliną Chochołowską a Doliną Lejową zaznaczone jest występowanie rud manganu zwanych *Braunstein* (ryc. 7). Świadczy to, że złoża rud manganu było już wtedy znane, a być może również eksploatowane. Kolejną wzmiankę na temat wydobycia rud manganu podaje Ludwik Zejszner (1852, s. 102), pisząc że „w grzbiecie zwanym Na Siodle nad doliną Lejową są dawno zarzucone kopalnie manganitu, czyli wodanu niedokwasu z manganu (Graubraunstein, Haussm)”.

Brak jest niestety bardziej precyzyjnych danych dotyczących eksploatacji rud manganu. Dostępne źródła podają, że wydobycie manganu było związane z działalnością tzw. Kamery Cieszyńskiej. Opierają się one na informacjach zawartych w publikacji Liberaka (1927, s. 19–20), który twierdzi, że w „...1846 r. w październiku starostwo górnicze w Krakowie nadało listami lennymi arcyksiążęcej dyrekcji kameralnej w Cieszynie prawa do poszukiwania za manganitem. Pole górnicze Berta, odkrywka na południowej stronie pochyłości góry nad Hutami w odległości 130 sążni poniżej na zachód od potoku wpadającego do Suchej Wody. Pole Ludwik, odkrywka na Siodle na stromej południowej pochyłości”. Nadania te zostały wykreślone w 1880 r.

Niestety, kwerenda wykonana przez autorkę w archiwum Muzeum Tatrzańskiego, Bibliotece Czartoryskich w Krakowie i Archiwum Państwowym w Krakowie przechowującym akta Okręgowego Sądu Górniczego w Wieliczce i Starostwa Górniczego w Krakowie nie przyniosła spo-



Ryc. 7. Mapa Baltazara Hacqueta (1796).
Obszar występowania wapieni manganowych
ujęty w owal (południe u góry mapy)

Fig. 7. Map by Baltazar Hacquet (1796).
Outcrops of manganiferous limestones
encircled with oval (south at the top of the
map)

dziewanych rezultatów. Tak więc, obecnie weryfikacja powyższych informacji wydaje się być niemożliwa. Można jedynie przyjąć, że pierwsze próby eksploatacji rud manganu zaczęły się w Tatrach wcześniej niż uważa Liberak (1927). Dobitnie świadczy o tym fakt, że Zejszner (1852) uważa eksploatację rud manganu w miejscu opisywanym przez niego, czyli na stoku Wierchu Banie, za dawno zarzuconą. Wzmianka powyższa, jest oparta na obserwacjach zebranych przez Zejsznera podczas podróży w Tatry poprzedzającej o kilka lat wydanie cytowanego dzieła, a zapewne dokonanych w 1842 r. Wiadomo jest bowiem, że rejon Doliny Chochołowskiej i Doliny Lejowej badał on właśnie w tym roku (Zborowski, 1966; Szaflarski, 1972). Tak więc, jeszcze przed rozpoczęciem poszukiwań i wydobywania rud manganu przez Kamrę Cieszyńską, były one przedmiotem eksploatacji. Analiza tekstu Zejsznera (1852) dowodzi, że eksploatacja ta miała miejsce na wschodnich stokach Wierchu Banie. Niewykluczone, że eksploatacja trwała już podczas podróży Hacqueta w zachodnią część Tatr, to jest w roku 1792 (por. Szaflarski, 1972). Podkreślić trzeba, że Hacquet na swej mapie zaznaczył przede wszystkim miejsca wydobywania, a nie tylko występowania rud. Wydaje się natomiast, że główny etap wydobywania rud manganu, z którym związane było powstanie sztolni na Huciańskich Klinach nastąpił już po zwiedzeniu tego obszaru przez Zejsznera. Świadczy o tym brak jakichkolwiek wzmianek o górnictwie manganu zarówno w cytowanym dziele Zejsznera (1852), jak i w opisie Doliny Lejowej i Doliny Chochołowskiej oraz w charakterystyce aktualnych prac górniczych w Tatrach (Zejszner, 1849, s. 22–23, 33).

Odrębną kwestią pozostaje skala prac wydobywczych. Liberak (1927) twierdzi, że były to jedynie „odkrywki”. Jednak rozmiary sztolni, stare wyrobiska powierzchniowe i widoczne sporych rozmiarów hałdy oraz miejscami zachowana droga hawiańska wydają się świadczyć, że była to jednak dłuższa eksploatacja, wykraczająca poza etap wstępnego rozpoznania złoża. Nie jest też jasne do czego rudy manganu mogły być wówczas wykorzystywane. Według Korczyńskiej-Oszackiej (1978, s. 8) rudy te były „dodatkiem stosowanym przy wytopie żelaza”.

Warto dodać, że zapewne w tym samym czasie co eksploatacja rud manganu przez Kamrę Cieszyńską, w tej samej serii skalnej prowadzona była eksploatacja złóż żelaza przez zakłady rodziny Homolaców oraz przedsiębiorstwo górniczo-hutnicze barona Kajetana Borowskiego (Zwoliński, 1960; Jost, 1962). Świadczą o tym m.in. zachowane w archiwach liczne nadania górnicze z rejonu Doliny Lejowej i Doliny Chochołowskiej uzyskane przez Borowskiego w latach 1840–1842, będącego w tym czasie pełnomocnikiem wspólnoty siedmiu gmin z siedzibą w Witowie. Z powodu występowania wapieni obfitujących w związki żelaza i będących przedmiotem eksploatacji bezpośrednio ponad wapieniami manganowymi często niesłusznie kojarzono omawiane w tym artykule sztolnie z eksploatacją rud żelaza.

Autorka dziękuje dyrekcji Tatrzańskiego Parku Narodowego za umożliwienie prowadzenia badań terenowych, mgr. Wiesławowi Siarzewskiemu za informacje o mapie Baltazara

Hacqueta, dyrekcji Muzeum Tatrzańskiego za udostępnienie oryginału tej mapy, Wojciechowi W. Wiśniewskiemu za pomoc w szukaniu danych archiwalnych oraz prof. dr hab. Alfredowi Uchmanowi za konstruktywne uwagi dotyczące pierwotnej wersji artykułu. Autorka dziękuje również anonimowemu recenzentowi za cenne uwagi.

Literatura

- BAC M. 1971 — Tektonika jednostki Bobrowca w Tatrach Zachodnich. *Acta Geol. Pol.*, 21: 279–315.
- EHRLICH H.L. 1996 — *Geomicrobiology*. Marcel Dekker, New York.
- GUZIK K. & GUZIK S. 1958 — Mapa Geologiczna Tatr Polskich 1:10 000, ark. Furkaska. Wyd. Geol.
- GUZIK K., GUZIK S. & SOKOŁOWSKI S. 1958 — Mapa geologiczna Tatr Polskich 1:10 000, ark. Hruby Regiel. Wyd. Geol.
- HACQUET B. 1796 — *Neuste physikalisch-politische Reisen im Jahre 1794 und 95 durch die Dacischen und Sarmatischen oder Nrdlichen Karpathen, Vierter Theil*. Verlag der Raspeschen Buchhandlung, Nürnberg.
- JACH R. 2001 — Środowiska depozycyjne utworów przełomu dolnej i środkowej jury jednostki krizniańskiej Polskich Tatr Zachodnich. Raport końcowy z grantu nr 6 PO4D 082 19. Niepublikowany. Arch. Kom. Badań Naukowych.
- JENKYN H.C., GÉCZY B. & MARSHALL J.D. 1991 — Jurassic carbonates of central Europe and the early Toarcian anoxic event. *J. Geol.*, 99: 137–149.
- JOST H. 1962 — O górnictwie i hutnictwie w Tatrach Polskich. Wyd. Nauk.-Techn.
- JOST H. & PAULO A. 1985 — Złóża dawne, górnictwo i przemysł. [W:] *Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego*. Tatrzański Park Narodowy, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, Zakopane-Kraków.
- KARDAŚ R. M. 1991 — Wojtkowa Szpara C–5.6. [W:] Grodzicki, J. (ed.) *Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego, Jaskinie Doliny Chochołowskiej i Dolinek Regłowych*. Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa: 91–92.
- KORCZYŃSKA-OSZACKA B. 1978 — Minerale manganu wapieni jurajskich Doliny Chochołowskiej (Tatry, Polska). *Pr. Miner.*, 58: 7–63.
- KOTAŃSKI Z. 1963 — O charakterze mezozoicznej geosynkliny Karpat Zachodnich i o epimiogeosynklinie podhalańskiej. *Acta Geol. Pol.*, 13: 13–26.
- KRAJEWSKI K., LEFELD J. & ŁACKA B. 2001 — Early diagenetic processes in the formation of carbonate-hosted Mn ore deposit (Lower Jurassic, Tatra Mountains) as indicated from its carbon isotopic record. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.*, 49: 13–29.
- KRAJEWSKI R. & MYSZKA J. 1958 — Wapienie manganowe w Tatrach między Doliną Chochołowską a Lejową. *Biul. Inst. Geol.*, 126: 209–300.
- LEFELD J., GAŻDZICKI A., IWANOW A., KRAJEWSKI K. & WÓJCIK K. 1985 — Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units in the Tatra Mts. *Stud. Geol. Pol.*, 84: 7–93.
- LIBERAK M.A. 1927 — Górnictwo i hutnictwo w Tatrach polskich. *Wierchy*, 5: 13–30.
- MASNY S. 1988 — Wojtkowa Szpara. *Dewiator*. *Biul. Speleoklubu Tatrzańskiego*, 1/6: 9.
- PAULO A. 1979 — Tatrzańskie złoża kopalin. *Prz. Geol.*, 27: 396–399.
- RADWAŃSKA-PARYSKA Z. & PARYSKI W. H. 1995 — *Wielka Encyklopedia Tatrzańska*. Wydawnictwo Górskie, Poronin.
- SZAFLARSKI J. 1972 — *Poznanie Tatr*. Sport i Turystyka. Warszawa.
- ZBOROWSKI J. 1966 — Itineraria Ludwika Zejsznera w Tatrach i na Podtatrzu. *Przyczynek do dziejów geologii w Polsce*. *Pr. Muz. Ziemi*, 8: 147–153.
- ZEJSZNER L. 1849 — Podhale i północna pochyłość Tatrów, czyli Tatry Polskie. *Biblioteka Warszawska*, 36: 1–38.
- ZEJSZNER L., 1852 — *Monograficzny opis wapienia liasowego w Tatrach i w przyległych pasmach karpaccich*. *Rocz. Tow. Nauk. Krakowskiego*, 6: 157–343.
- ZWOLIŃSKI S. 1960 — Z dziejów górnictwa i hutnictwa w Tatrach polskich. *Rudy Żelaza*, 5, 3: 11–14.
- ZWOLIŃSKI S. 1962 — Badania nad historią górnictwa i hutnictwa w Tatrach Polskich. *Etnografia Polska*, 6: 163–191.